

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10196531 A**

(43) Date of publication of application: 31.07.98

(51) Int. Cl F04B 27/08  
C23C 8/26  
C23C 8/28  
C23C 18/50

(21) Application number: 09012043

(22) Date of filing: 07.01.97

(71) Applicant: ZEXEL CORP

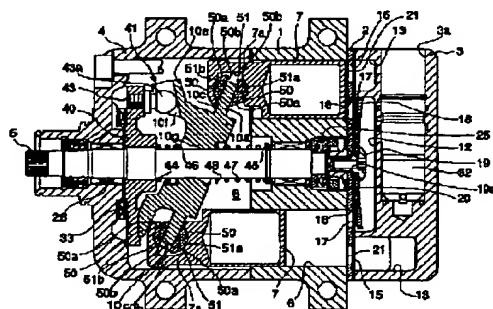
(72) Inventor: TOKUMASU HIROSHI  
SAITO TADASHI

**(54) VARIABLE CAPACITY SWASH PLATE  
COMPRESSOR AND SURFACE TREATMENT  
THEREFOR**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a polishing process unnecessary, and to prevent the deformation of a sliding face of a swash plate, by performing the surface treatment by the gas nitrosulphurizing treatment, or electroless Ni-P-B plating, onto the swash plate and a projecting part which forms a part of a link mechanism mounted on the swash plate.

**SOLUTION:** In a variable capacity swash plate compressor, a thrust flange 40 for transmitting the rotation of a shaft 5 to a swash plate 10, is fixed on a front side edge of the shaft 5, the thrust flange 40 and the swash plate 10 are connected through a link mechanism 41 in which a point part 43a of a rod is fitted in a guide groove 10f formed on a bracket (projecting part) 10e in such manner that it is relatively slidable, and the swash plate is mounted in such manner that it can be inclined to a face vertical to the shaft 5. On this occasion, the surface treatment is performed onto the swash plate 10 and the projecting part 10e by the gas nitrosulphurizing method or the electroless Ni-P-b plating method. Thereby the surface of the swash plate 10 and the projecting part 10e are hardened, and the abrasion resistance, the lubricating characteristics and the durability can be improved.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-196531

(43)公開日 平成10年(1998)7月31日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 0 4 B 27/08  
C 2 3 C 8/26  
8/28  
18/50

### 識別記号

F I  
F 0 4 B 27/08  
C 2 3 C 8/26  
8/28  
18/50

L

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-12043

(22)出願日 平成9年(1997)1月7日

(71)出願人 000003333  
株式会社ゼクセル  
東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号

(72) 発明者 徳橋 宏始  
埼玉県大里郡江南町大字千代字東原39番地  
株式会社ゼクセル江南工場内  
(72) 発明者 斎藤 正  
埼玉県大里郡江南町大字千代字東原39番地  
株式会社ゼクセル江南工場内

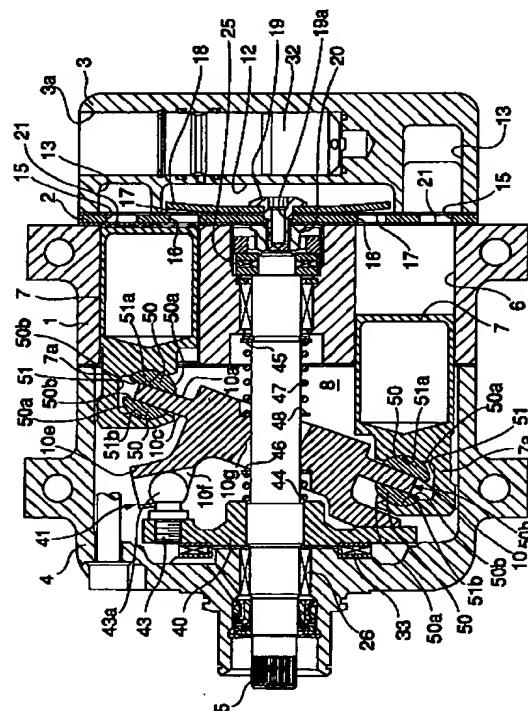
(74)代理人弁理士 杰内 繩

(54) [発明の名称] 可変容量型斜板式圧縮機及びその表面処理方法

(57) 【要約】

【課題】 研磨工程が不要であり、斜板の摺動面の歪みがほとんどなく、しかも製作コストが高くならない可変容量型斜板式圧縮機を提供することである。

【解決手段】 シャフト5と一緒に回転するスラストフランジ40と、シャフト5に傾斜可能に支持され、ヒンジ機構41を介してスラストフランジ40に連結され、スラストフランジ40の回転につれて一緒に回転する斜板10と、斜板10の摺動面10a、10c上を相対的に回転するシュー50、50を介して斜板10と連結され、斜板10の回転につれてシリンドラボア6内を直線往復運動するピストン7とを備えた可変容積型斜板式圧縮機であって、前記ヒンジ機構41が、斜板10に設けられたブラケット10eと、このブラケット10eに形成されたガイド溝10fと、スラストフランジ40に固定され、先端部43aがガイド溝10fに相対摺動可能に嵌合するロッド43とを有しているものにおいて、斜板10及びブラケット10eに、ガス浸硫窒化処理法又は無電解ニッケルーリン-ポロンメッキ処理法による表面処理を施す。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】回転軸に固定され、前記回転軸と一体に回転する回転部材と、前記回転軸に傾斜可能に支持され、リンク機構を介して前記回転部材に連結され、前記回転部材の回転につれて一体に回転する斜板と、前記斜板の摺動面上を相対的に回転するシューを介して前記斜板と連結され、前記斜板の回転につれてシリンダボア内を直線往復運動するピストンとを備え、前記斜板に前記リンク機構の一部を構成する凸部が設けられている可変容量型斜板式圧縮機において、前記斜板及び前記凸部にガス浸硫化処理法又は無電解ニッケルーリンボロンメッキ処理法による表面処理が施されていることを特徴とする可変容量型斜板式圧縮機。

【請求項2】回転軸に固定され、前記回転軸と一体に回転する回転部材と、前記回転軸に傾斜可能に支持され、リンク機構を介して前記回転部材に連結され、前記回転部材の回転につれて一体に回転する斜板と、前記斜板の摺動面上を相対的に回転するシューを介して前記斜板と連結され、前記斜板の回転につれてシリンダボア内を直線往復運動するピストンとを備え、前記斜板に前記リンク機構の一部を構成する凸部が設けられている可変容量型斜板式圧縮機において、前記斜板及び前記凸部にガス浸硫化処理法又は無電解ニッケルーリンボロンメッキ処理法による表面処理を施すことを特徴とする可変容量型斜板式圧縮機の表面処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は可変容量型斜板式圧縮機及び可変容量型斜板式圧縮機の表面処理方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】可変容量型斜板式圧縮機のシャフトのフロント側端部にはそのシャフトの回転を斜板に伝達するためのスラストフランジが固定され、そのスラストフランジはスラスト軸受を介してフロントヘッドの内壁面に回転可能に支持されている。スラストフランジと斜板とはリンク機構を介して連結され、斜板はシャフトと直角な面に対して傾斜可能である。

【0003】前記斜板はシャフトに傾斜可能に支持されている。斜板の摺動面にはコネクティングロッドの一端部を支持するシューがリテーで保持されている。コネクティングロッドの他端部はピストンに固定されている。

【0004】前記リンク機構は、斜板のフロント面に設けられたブラケットと、ブラケットに設けられた直線的なガイド溝と、スラストフランジに螺着されたロッドと

で構成されている。ロッドの球状の先端部はガイド溝に相対摺動可能に嵌合されている。

【0005】前記のシャフト、斜板、ブラケット及びロッドは鉄系材料で形成されている。

【0006】車載エンジンの回転動力がシャフトに伝達されると、シャフトの回転力はスラストフランジ、リンク機構を経て斜板に伝達され、斜板が回転する。

【0007】斜板の回転によりシューが斜板の摺動面上を相対回転するので、斜板からの回転力はピストンの直線往復運動に変換される。ピストンはシリンダボア内を往復運動し、その結果シリンダボア内の容積が変化し、この容積変化によって冷媒ガスの吸入、圧縮及び吐出が順次行なわれる。斜板が収容されるクランク室の圧力変化に応じて斜板の傾斜角が変わり、その傾斜角に応じた容量の高圧冷媒ガスが吐出される。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、圧縮機の運転中、シューは斜板の摺動面上を摺動（相対回転）し、斜板の内周面はシャフトの外周面を摺動し、ロッドの先端部はガイド溝を摺動（相対摺動）する。

【0009】従来、斜板の摩耗を抑制するため、斜板の摺動面にプロンズ系の溶射や二硫化モリブデン（MoS<sub>2</sub>）の塗布を行ったり、斜板全体の焼入れ焼戻し処理を行ったりしている。

【0010】ところが、斜板の熱処理により熱歪みが生じ、熱処理後に研磨工程が必要になるが、硬度の上昇が大きく工具の消耗が大きいという問題があった。

【0011】また、斜板の摺動面の表面処理では処理前のプラストや研磨等の前処理及び処理後の研磨が必要になり作業が煩雑であるという問題があった。

【0012】更に、溶射や塗布による表面処理では、斜板のブラケットのように突き出た部分があると、塗布が困難であり、皮膜が均一にならない。これを避ける方法として、斜板を2個の部品で構成し、各部品毎に表面処理を行い、表面処理後に各部品を一体に接合する方法があるが、この方法では斜板の製作コストが上昇するだけでなく、接合時に発生する応力により斜板の摺動面が歪むという問題があった。

【0013】この発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、その課題は研磨工程が不要であり、斜板の摺動面の歪みがほとんどなく、しかも製作コストが高くならない可変容量型斜板式圧縮機を提供することである。

## 【0014】

【課題を解決するための手段】前述の課題を解決するため請求項1の発明の可変容量型斜板式圧縮機は、回転軸に固定され、前記回転軸と一体に回転する回転部材と、前記回転軸に傾斜可能に支持され、リンク機構を介して前記回転部材に連結され、前記回転部材の回転につれて一体に回転する斜板と、前記斜板の摺動面上を相対的に回転するシューを介して前記斜板と連結され、前記斜板

の回転につれてシリンダボア内を直線往復運動するピストンとを備え、前記斜板に前記リンク機構の一部を構成する凸部が設けられている可変容量型斜板式圧縮機において、前記斜板及び前記凸部にガス浸硫化処理法又は無電解ニッケルーリンーボロンメッキ処理法による表面処理が施されていることを特徴とする。

【0015】前述のように斜板及び凸部にガス浸硫化処理法又は無電解ニッケルーリンーボロンメッキ処理法による表面処理が施されているので、斜板及び凸部の表面硬化による耐摩耗性若しくは潤滑特性が向上する。

【0016】請求項2の発明の可変容量型斜板式圧縮機は、回転軸に固定され、前記回転軸と一体に回転する回転部材と、前記回転軸に傾斜可能に支持され、リンク機構を介して前記回転部材に連結され、前記回転部材の回転につれて一体に回転する斜板と、前記斜板の摺動面上を相対的に回転するシューを介して前記斜板と連結され、前記斜板の回転につれてシリンダボア内を直線往復運動するピストンとを備え、前記斜板に前記リンク機構の一部を構成する凸部が設けられている可変容量型斜板式圧縮機において、前記斜板及び前記凸部にガス浸硫化処理法又は無電解ニッケルーリンーボロンメッキ処理法による表面処理を施すことを特徴とする。

【0017】前述のように斜板及び凸部にガス浸硫化処理法又は無電解ニッケルーリンーボロンメッキ処理法による表面処理を施すようにしたので、斜板及び凸部の両方に一工程で表面処理を施すことができ、複雑な形状でも均一な皮膜が形成され、しかも処理温度が低く歪みが小さいため、処理後の研磨工程が不要になる。

#### 【0018】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0019】図1はこの発明の一実施形態に係る可変容量型斜板式圧縮機を示す縦断面図である。

【0020】この可変容量型斜板式圧縮機のシリンダブロック1の一端面にはバルブプレート2を介してリヤヘッド3が、他端面にはフロントヘッド4がそれぞれ固定されている。シリンダブロック1には、シャフト5を中心にして周方向に所定間隔おきに複数のシリンダボア6が配設されている。これらのシリンダボア6内にはそれぞれピストン7が摺動可能に収容されている。

【0021】前記フロントヘッド4内にはクランク室8が形成され、このクランク室8内には斜板10が収容されている。斜板10はシャフト5に傾斜可能に装着されている。斜板10はシュー50, 50を介してピストン7に連結されている。シュー50, 50は斜板10を挟むように配置され、シュー50, 50の平面部50b, 50bは斜板10の摺動面10a, 10cに接触している。

【0022】ピストン7の一端部7aには斜板10の一部が入り込む凹部51が形成され、凹部51にはピスト

ン7の移動方向に對向する凹面部51a, 51bが形成されている。凹面部51a, 51bにはシュー50, 50の凸面部50a, 50aが摺動可能に支持されている。

【0023】前記リヤヘッド3には、吐出室12と、この吐出室12の周囲に位置する吸入室13とが形成されている。リヤヘッド3には図示しない蒸発器の出口へ通じる吸入口3aが設けられ、吸入口3aと吸入室13との間には連通路(図示せず)が設けられ、この連通路の途中には圧力調整弁32が設けられ、この圧力調整弁32により吸入室13内とクランク室8内との圧力調整が行われる。

【0024】前記バルブプレート2には、シリンダボア6と吐出室12とを連通させる吐出ポート16と、シリンダボア6と吸入室13とを連通させる吸入ポート15とが、それぞれ周方向に所定間隔おきに設けられている。吐出ポート16は吐出弁17により開閉され、吐出弁17はバルブプレート2のリヤヘッド側端面に弁押さえ18とともにボルト19, ナット20により固定されている。

【0025】また、吸入ポート15は吸入弁21により開閉され、吸入弁21はバルブプレート2とシリンダブロック1との間に配設されている。ボルト19には、吐出室12の高圧の冷媒ガスをラジアル軸受24、スラスト軸受25へ導くガイド孔19aが設けられている。

【0026】ラジアル軸受24及びスラスト軸受25はシャフト5のリヤ側端部を支持し、シャフト5のフロント側端部はラジアル軸受26によって回転可能に支持されている。

【0027】シャフト5のフロント側端部にはシャフト5の回転を斜板10に伝達するためのスラストフランジ40が固定され、このスラストフランジ40はスラスト軸受33を介してフロントヘッド4の内壁面に回転可能に支持されている。スラストフランジ40と斜板10とはリンク機構41を介して連結され、斜板10はシャフト5と直角な面に対して傾斜可能である。

【0028】スラストフランジ40とストッパ46との間には巻バネ44が装着され、ストッパ45とストッパ48との間には巻バネ47が装着されている。

【0029】リンク機構41は、斜板10のフロント面10cに設けられたブラケット(凸部)10eと、ブラケット10eに設けられた直線的なガイド溝10fと、スラストフランジ40に螺着されたロッド43とで構成されている。ガイド溝10fの長手軸は斜板10のフロント面10cに対して所定角度傾いている。ロッド43の球状の先端部43aはガイド溝10fに相対摺動可能に嵌合されている。

【0030】上述のシャフト5、斜板10、ブラケット10e、スラストフランジ40、ロッド43及びシュー50は鉄系材料で形成され、斜板10及びブラケット1

0eには、ガス浸硫化処理法又は無電解ニッケルーリンーポロンメッキ処理法による表面処理が施されている。

【0031】ガス浸硫化処理法は、NH<sub>3</sub>、Xガス(浸硫要素ガス)、N<sub>2</sub>雰囲気中でNとSとを鋼に拡散させるものである。無電解ニッケルーリンーポロンメッキ処理法は、例えばリンを0.5~3.0重量%、ポロンを0.05~2.0重量%含有するニッケル無電解メッキ皮膜を形成するメッキ法である。いずれの処理法も斜板10及びブラケット10eの耐摩耗性若しくは潤滑特性を向上させることができる。

【0032】次に、この可変容量型斜板式圧縮機の作動を説明する。

【0033】図示しない車載エンジンの回転動力がシャフト5に伝達されると、シャフト5の回転力はスラストフランジ40、リンク機構41を経て斜板10に伝達され、斜板10が回転する。

【0034】斜板10の回転によりシュー50が斜板10の摺動面10a、10c上を相対回転するので、斜板10からの回転力はピストン7の直線往復運動に変換される。ピストン7はシリングボア6内を往復運動し、その結果シリングボア6内の容積が変化し、この容積変化によって冷媒ガスの吸入、圧縮及び吐出が順次行なわれ、斜板10の傾斜角度に応じた容量の高圧冷媒ガスが吐出される。吸入時、吸入弁21が開き、吸入室13からシリングボア6内の圧縮室へ低圧の冷媒が吸入され、吐出時、吐出弁17が開き、圧縮室から吐出室12へ高圧の冷媒が吐出される。

【0035】熱負荷が小さくなり圧力調整弁32が連通路を閉じ、クランク室8内の圧力が増加すると斜板10の傾斜角度が小さくなり、その結果ピストン7のストローク量が少なくなつて吐出容量が減少する。

【0036】これに対し、熱負荷が大きくなり圧力調整弁32が連通路を開き、クランク室8内の圧力が減少すると、斜板10の傾斜角度が大きくなり、その結果ピストン7のストローク量が増えて吐出容量が多くなる。

【0037】上記作動中、シュー50は斜板10の摺動面10a、10c上を摺動(相対回転)し、斜板10の中心孔10gの内周面はシャフト5の外周面を摺動し、ロッド43の先端部43aはガイド溝10fを摺動(相対摺動)する。

【0038】この実施形態の可変容量型斜板式圧縮機によれば、斜板10及びブラケット10eにガス浸硫化処理法又は無電解ニッケルーリンーポロンメッキ処理法による表面処理が施されているので、表面硬化による耐摩耗性が向上し、潤滑性が得られる。

【0039】また、斜板10及びブラケット10eにガス浸硫化処理法又は無電解ニッケルーリンーポロンメッキ処理法による表面処理を施したので、斜板10の摺動面10a、10c、斜板10の中心孔10g及びブラ

ケット10eに一工程で表面処理を施すことができ、複雑な形状でも均一な皮膜が形成され、しかも処理温度が低く歪みが小さいので、処理後の研磨工程が不要になり、斜板10の表面処理の作業が容易になるとともに、斜板10を複数の部品に分割する必要がなく、製作コストの低減を図ることができる、図2はこの発明の他の実施形態に係る可変容量型斜板式圧縮機を示す縦断面図である。前述の実施形態と共通する部分については同一の符号を付してその説明を省略する。

10 【0040】図1の実施形態では、一对のシュー50、50が斜板の両面に配置され、しかもシュー50、50がピストン7の一端部7aによって直接支持される構造の可変容量型斜板式圧縮機に本願発明を適用した場合について述べたが、図2の実施形態では、シュー150とピストン107との間にコネクティングロッド111が介在している構造の可変容量型斜板式圧縮機に本願発明を適用した。

【0041】斜板110はシャフト5に傾斜可能に装着されている。斜板110の摺動面10aにはコネクティングロッド11の球状の一端部11aを相対転動可能に支持するシュー150がリテナ53で保持されている。斜板110のボス部10bにはリテナ53が装着され、リテナ53はストッパ54でボス部10bに固定されたロックプレート55によって支持されている。コネクティングロッド11の他端部11bはピストン7に固定されている。

【0042】シュー150は、コネクティングロッド11の一端部11aの先端面を相対転動可能に支持するシュー本体151と、コネクティングロッド11の一端部11aの後端面を相対転動可能に支持するワッシャ152とで構成されている。

【0043】図2の実施形態の可変容量型斜板式圧縮機の基本動作は図1の実施形態の可変容量型斜板式圧縮機と同じであり、図2の実施形態の効果も図1の実施形態と同様である。

#### 【0044】

【発明の効果】以上説明したように請求項1の発明の可変容量型斜板式圧縮機によれば、斜板及び凸部の表面硬化による耐摩耗性、潤滑特性が向上する。

40 【0045】請求項2の発明の表面処理方法によれば、斜板及び凸部の両方に一工程で表面処理を施すことができ、複雑な形状でも均一な皮膜が形成され、耐摩耗性若しくは潤滑特性が向上し、しかも処理温度が低く歪みが小さいため、処理後の研磨工程が不要になるので、斜板及び凸部の表面処理の作業が容易になり、また斜板を複数の部品に分割する必要がなく、製作コストの低減を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1はこの発明の一実施形態に係る可変容量型斜板式圧縮機を示す縦断面図である。

【図2】図2はこの発明の他の実施形態に係る可変容量型斜板式圧縮機を示す縦断面図である。

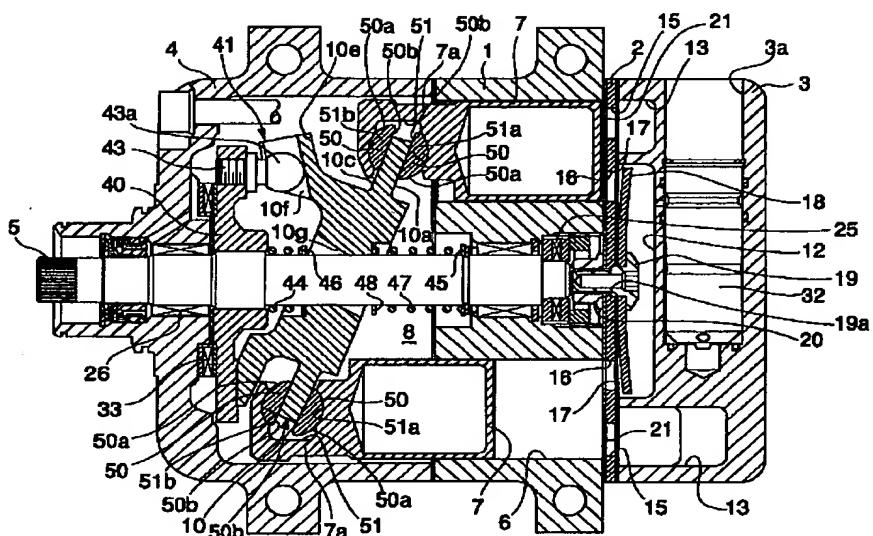
### 【符号の説明】

5 シャフト  
 6 シリンダボア  
 7 ピストン  
 10 斜板  
 10a 斜板の摺動面

- \* 10 e ブラケット
- 10 f ガイド溝
- 40 スラストフランジ
- 41 ヒンジ機構
- 43 ロッド
- 43 a ロッドの先端部
- 50 シュー

\*

[图 1]



【图2】

